

### **Concise Statement for CH 366598**

Figs. 1, 2, and 5 show circuits which can be used for igniting lighting tubes 11. Figs. 3 and 4 show for example execution forms of an inventive ignition switch. Fig. 1 illustrates an arrangement in which one bimetal switch 14, 15 (thermal relays) and two resistances 12, 13 form a structural unit with the ignition switch of Fig. 3. Fig. 2 illustrates an arrangement in which the bimetal switch 14 and a stabilization resistance 12 form a structural unit, while a resistance 13 in the cathode 18 itself forms a unit.



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT

EidGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung:

21 f, 84/01

Gesuchsnummer:

57119/58

Anmeldungsdatum:

17. März 1958, 18 1/2 Uhr

Prioritäten:

Ungarn, 1. Juni,  
17. und 25. Juli 1957  
(EE 456, EE 468, EE 472)

Patent erteilt:

15. Januar 1963

Patentschrift veröffentlicht: 28. Februar 1963

## HAUPTPATENT

Egyesült Izzólámpa és Villamossági Részvénytársaság, Budapest (Ungarn)

Verfahren zum Zünden von gleichstromgespeisten Leuchtröhren  
und Zündschalter zur Durchführung des Verfahrens

Dipl.-Ing. István Gács und Dipl.-Ing. Gyula Gajári, Budapest (Ungarn), sind als Erfinder genannt worden

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Zünden von gleichstromgespeisten Leuchtröhren, z. B. von Niederdruck-Gasentladungslampen, an deren Kolbenwand sich ein Belag aus fluoreszierendem Material befindet, und auf einen Zündschalter zur Durchführung des Verfahrens.

Wenn Leuchtröhren mit Gleichstrom, insbesondere Gleichstrom relativ niedriger Spannung, betrieben werden sollen, bietet die Zündung besondere Probleme.

So ist z. B. bei der Beleuchtung von Eisenbahnwaggons, deren Beleuchtungsnetz üblicherweise durch eine Akkumulatorenbatterie gespeist wird, weshalb es nicht erwünscht ist, Spannungen von über etwa 60–80 Volt zu verwenden, die Zündung der Leuchtröhren mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden. Bei den allgemein beliebten und deshalb am meisten verwendeten Glimmentladungs-Zündschaltern setzt bei so geringen Spannungen die Glimmentladung nicht ein, und dieselben können daher in solchen Fällen überhaupt nicht verwendet werden. Es ist deshalb anlässlich der Speisung der Leuchtröhren mit solchen geringen Gleichspannungen bekannt, solche Schaltungen zu verwenden, bei denen die Kathode der Leuchtröhre zwecks Ermöglichung der Zündung der Röhre vor der Zündung aufgeheizt werden kann. Bei den meistverbreiteten solchen Schaltungen gelangt außer einem ohmschen Stabilisierungswiderstand auch noch ein ebenfalls ohmscher Kathodenanheizwiderstand zur Verwendung. Nach dem Zünden der Röhre soll aber bekanntlich die Kathodenheizung nicht fortgesetzt werden, da deren Stromverbrauch nach dem Zünden der Röhre nur eine überflüssige Stromvergeudung bedeutet, und hauptsächlich auch deshalb, weil die derart fortgesetzte Heizung durch Überlastung der Kathode die Lebensdauer der

Leuchtröhre verringern würde. Bei den meisten bisher bekannten solchen Zündschaltungen wird die Unterbrechung des Kathodenstromkreises mittels eines besonderen, handbetätigten Schalters bewerkstelligt, wodurch aber die Schaltanordnung verwickelt und nicht ganz einfach zu behandeln sein wird. Es muß nämlich zuerst mittels eines Schalters der ganze Stromkreis eingeschaltet werden, und hienach erfolgt die Einschaltung der Kathodenheizung mittels eines handbetätigten Druckknopfschalters, mittels welchem die Kathodenheizung so lange aufrechterhalten wird, bis die Röhre gezündet hat. Man muß daher den Druckknopf so lange niedergedrückt halten, bis die Röhre stabil leuchtet. Bei anderen bekannten Schaltungen wird die Röhre mittels eines in einer Selbstinduktionsspule erzeugten Spannungstoßes gezündet, doch ist diese Spule ziemlich umfangreich, schwer und teuer und diese Art der Zündung nicht genügend sicher, so daß oft ein Flackern der Röhre bis zum stabilen Brennen bemerkbar ist, weil der Kathoden-Anheizstromkreis oft vorzeitig unterbrochen wird.

Die Erfindung bezweckt die Vereinfachung der Zündung von gleichstromgespeisten Leuchtröhren und die Vermeidung der genannten Nachteile.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Zünden von gleichstromgespeisten Leuchtröhren, bei welchem eine die Röhre speisende Gleichstromquelle, ein Schalter, ein Stabilisierungswiderstand, der mit der Anode der Leuchtröhre in Reihe geschaltet wird, und ein zweiter Widerstand, der mit der Kathode der Röhre in Reihe geschaltet wird und die Anheizstromstärke der Kathode beeinflusst, verwendet werden, wobei die eine Stromzuführung der Kathode der Leuchtröhre unmittelbar an den negativen Pol der Gleichstromquelle angeschlossen wird, während die andere Stromzuführung der Kathode unter Zwischen-

schaltung des die Anheizstromstärke der Kathode beeinflussenden Widerstandes und die Anode unter Zwischenschaltung des Stabilisierungswiderstandes mit dem Schalter verbunden wird, der andererseits an den positiven Pol der Gleichstromquelle angeschlossen wird, welches Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, daß der Kathodenanheizstrom selbsttätig nach erfolgter Zündung der Leuchtröhre ausgeschaltet wird, indem mit dem die Anheizstromstärke der Kathode beeinflussenden Widerstand der Kontakt eines Relais in Reihe geschaltet wird, das in seiner Ruhelage den Kathodenanheizstromkreis geschlossen hält und unter Einwirkung des Betriebsstromes der Leuchtröhre den Kathoden-Anheizstromkreis unterbricht.

Dabei kann beispielsweise ein thermisches oder ein elektromagnetisches Relais verwendet werden, und es kann der Einfachheit halber mindestens einer der Widerstände mit dem Relais zu einer Einheit zusammengebaut sein.

Besonders vorteilhaft kann das Verfahren unter Verwendung des erfindungsgemäßen Zündschalters durchgeführt werden, welcher gekennzeichnet ist durch einen luftdicht abgeschlossenen und evakuierten oder gasgefüllten Kolben, der mit mindestens drei Stromzuführungen versehen ist und zwei Widerstandswendeln verschiedenen Widerstandes, die zweckmäßig Wolframdrahtwendeln sind, und mindestens eine Bimetallelektrode enthält, die in ihrer Ruhelage mit einem der Widerstände in elektrisch leitender, kontaktschließender Verbindung steht und derart angeordnet ist, daß sie unter Einwirkung der in mindestens einer der Widerstandswendeln entwickelten Joule-Wärme diese kontaktschließende Verbindung unterbricht.

Anhand der Zeichnung sollen nachstehend Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens näher erläutert werden.

Die Fig. 1, 2 und 5 zeigen Schaltungen, welche zum Zünden von Leuchtröhren verwendet werden können, und die

Fig. 3 und 4 zeigen beispielsweise Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Zündschalters.

Hiebei betrifft Fig. 1 eine solche Anordnung, bei welcher ein Bimetallschalter 14, 15 (Thermorelais) und zwei Widerstände zu einer baulichen Einheit zusammengefaßt sind, und zwar zum Zündschalter gemäß Fig. 3. Fig. 2 veranschaulicht eine solche Anordnung, bei welcher der Bimetallschalter und ein Stabilisierungswiderstand eine bauliche Einheit bilden, während der Widerstand im Heizstromkreis der Kathode für sich eine Einheit bildet.

Die Wirkungsweise der Schaltanordnung gemäß Fig. 1 ist die folgende: Wenn der Schalter 16 geschlossen wird, wird hiedurch der Heizstromkreis der Kathode 18 der Leuchtröhre 11 geschlossen. Der Strom fließt vom positiven Pol der Stromquelle 17 durch den Schalter 16, den Kathoden-Heizvorwiderstand 13, das hakenartige Glied 15 und die Bimetalllamelle, im folgenden Bimetallelektrode 14 genannt,

zur Kathode 18 und von dort zum negativen Pol der Stromquelle. Infolge ihrer in der Zeichnung dargestellten Schaltung zündet die Röhre 11, sobald ihre Kathode 18 auf die erforderliche Betriebstemperatur aufgeheizt worden ist. Der Betriebsstrom der Röhre wird durch den Widerstand 12 begrenzt, dessen eines Ende an die Anode 19 der Leuchtröhre und dessen anderes Ende durch den Schalter 16 an den positiven Pol der Stromquelle 17 angeschlossen ist. Unter Einwirkung der im Stabilisierungswiderstand 12 und der im Kathodenheizvorwiderstand 13 entwickelten Joule-Wärme wird die Bimetallelektrode 14 erhitzt, und anlässlich ihrer hiedurch verursachten Verbiegung unterbricht das hakenartige Glied 15 den Heizstromkreis der Kathode. Da der Widerstand 12 ständig durch den Betriebsstrom der Leuchtröhre durchfließen wird, verbleibt die Bimetallelektrode 14 während des Brennens der Leuchtröhre 11 ständig warm und daher in verbogenem Zustand, in welchem der Kathodenheizstromkreis der Leuchtröhre unterbrochen ist.

Wird nun die Leuchtröhre mittels des Schalters 16 ausgeschaltet, fließt kein Strom mehr durch den Widerstand 12, die Bimetallelektrode 13 kühlt sich daher ab und das Glied 15 gelangt mit dem Ende des Widerstandes 13 wieder in stromleitende Verbindung. Sobald diese Kontaktschließung erfolgt ist, kann durch Schließung des Schalters 16 die Leuchtröhre wieder gezündet werden.

Die Wirkungsweise der Schaltanordnung gemäß Fig. 2 ist mit der oben beschriebenen identisch, da an derselben die Tatsache, daß der Heizvorwiderstand 13 der Kathode eine besondere Einheit bildet und demnach zur Beheizung der Bimetallelektrode 14 überhaupt nicht beiträgt, prinzipiell nichts ändert.

Die Verwendung dieser Schaltanordnung kann z. B. in solchen Fällen vorteilhaft sein, wenn infolge besonderer Umstände die Gefahr besteht, daß sich die Bimetallelektrode unter Einwirkung der im Widerstand 13 allein entwickelten Wärme, das heißt noch bevor die Leuchtröhre 11 gezündet hätte, verbiegend, den Kathodenheizstromkreis vorzeitig unterbricht. Normalerweise ist diese Gefahr nicht vorhanden, da es keine Schwierigkeiten verursacht, die Anordnung derart zu wählen, daß die kontakttöffnende Erhitzung der Bimetallelektrode nur unter Einwirkung der in beiden Widerständen entwickelten Wärme und daher erst nach dem Zünden der Leuchtröhre erfolgt.

Der in Fig. 3 dargestellte Zündschalter besitzt den mit Stickstoff gefüllten Glaskolben 21, der am aus z. B. Kunststoff bestehenden Sockel 22 befestigt ist und die Wolframdrahtwendeln 23 und 24 enthält. Die Bimetallelektrode 25 ist zwischen den oben genannten Wendeln angeordnet und an ihrem beweglichen Ende mit dem hakenförmigen Kontaktglied 26 versehen, welches aus einem Metalldraht besteht und an die Bimetallelektrode angeschweißt sein kann. Die Wendel 23 wird durch den aus z. B. Molybdändraht oder Nickel bestehenden Träger 27 und die Wendel

24 durch den ähnlichen Träger 28 gehalten, an denen ihre oberen Enden befestigt sind. Die unteren Enden der Wendeln 23 bzw. 24 sind mittels der Stromzuführungen 32 bzw. 33 an die Kontaktstifte 37 bzw. 35, die Bimetallelektrode 25 mittels der Stromzuführung 34 an den Kontaktstift 36 angeschlossen, der Kontaktstift 38 besitzt keinen Anschluß, ist daher «leer». Die Träger 27 und 28 und das ortsfeste Ende der Bimetallelektrode sind im Fuß 39 des Schalters befestigt, wobei der Träger 28 und damit das obere Ende der Wendel 24 ebenfalls mit dem Kontaktstift 37 verbunden sind. Die Drähte 40 und 41 dienen zum Stützen der Wolframdrahtwendeln und sind aneinander mittels der Glasperle 42 befestigt.

Die Wirkungsweise des Zündschalters gemäß Fig. 3 kann am einfachsten erläutert werden, wenn man sich diesen Zündschalter in die an Fig. 1 dargestellte Schaltung eingefügt vorstellt, da ja der Zündschalter die in Fig. 1 mit 13 und 12 bezeichneten Widerstände nebst dem dort mit 14, 15 bezeichneten Bimetallrelais mit hakenartigem Glied enthält.

Die Wolframdrahtwendeln 23 bzw. 24 entsprechen den Widerständen 13 bzw. 12, die Bimetallelektrode 25 und das hakenartige Glied 26 den Gliedern 14 bzw. 15 der Fig. 1. Wenn daher der Schalter 16 der Fig. 1 geschlossen wird, fließt der Strom durch die Wendel 23, der Bimetallelektrode 25 und das Kontaktglied 26 und heizt die Kathode 18 der Röhre 11 (Fig. 1) an. Sobald die Röhre 11 zündet, fließt ihr Betriebsstrom durch die Wendel 24 und daher wird die Bimetallelektrode 25 nun derart erhitzt, daß sie mittels des Gliedes 26 den Heizstromkreis der Kathode unterbricht. Durch die Wendel 24 fließt aber der Betriebsstrom von der Anode 19 der Röhre weiter, die Bimetallelektrode bleibt daher im warmen, verbogenen Zustand, solange die Leuchtröhre 11 brennt, und daher bleibt während dieser Zeit der Heizstromkreis der Kathode 18 unterbrochen, die Wendel 23 kann sich also abkühlen. Wird der Schalter 16 geöffnet, erlischt die Leuchtröhre 11, die Wendel 24 erhält nicht mehr Strom, kühlt sich ab, erwärmt die Bimetallelektrode 25 nicht mehr und dieselbe schließt daher mittels des Gliedes 26 den Kontakt zwischen dem Träger 27 bzw. der Bimetallelektrode und der Wendel 23. Hienach kann also durch Schließen des Schalters 16 die Kathode 18 wieder angeheizt und die Leuchtröhre 11 gezündet werden.

Die Verwendung von Widerständen in der Form von Wolframdrahtwendeln ist deshalb vorteilhaft, weil dieselben eine stark positive Widerstandscharakteristik aufweisen und daher weitgehend imstande sind, allfällige Schwankung der Betriebsspannung auszugleichen.

Die Bimetallelektrode 25 ist so angeordnet, daß sie sich bei Erwärmung gegen die Wendel 23 hin bewegt, mit welcher sie in der Ruhelage in kontakt-schließender Verbindung steht. Damit ist dafür gesorgt, daß die Bimetallelektrode 25 unter keinen Um-

ständen mit der Wendel 24 in Berührung kommen und dieselbe kurzschließen kann, wodurch ein Ausbrennen der Leuchtröhre verursacht werden könnte. In der Ruhelage der Bimetallelektrode 25 berührt das hakenförmige Glied 26 den Träger 27 auf der von der Bimetallelektrode abgewandten Seite.

Es ist klar, daß das obere Ende der Wendel 24 auch mit dem Kontaktstift 36 verbunden sein könnte, wobei dann im Betrieb dieser Kontaktstift mit dem positiven Pol der Gleichstromquelle verbunden und der Strom in umgekehrter Richtung durch die Reihenschaltung der Wendel 23 und der Bimetallelektrode 25 fließen würde. Das obere Ende der Wendel könnte aber auch gesondert aus dem Zündschalter herausgeführt, das heißt mit einem vierten Kontaktstift verbunden sein.

Der Glaskolben 21 könnte auch evakuiert oder mit Wasserstoff gefüllt sein.

Der in Fig. 4 der Zeichnung veranschaulichte Zündschalter mit zwei Bimetallelektroden besitzt den mit Stickstoff gefüllten Glaskolben 100, der unten den üblichen, z. B. aus Kunststoff bestehenden Sockel 200 trägt. Dieser Sockel ist in der Zeichnung mit strichpunktieren Linien angedeutet, damit die innerhalb desselben befindlichen Teile klar gezeigt werden können. Die Wolframdrahtwendel 300 dient als Kathodenheizvorwiderstand und die Wolframdrahtwendel 400 als Stabilisierungswiderstand. Durch diese Wendel 400 wird die Bimetallelektrode 500 erhitzt, die zwecks Veranschaulichung der dahinterliegenden Konstruktionsteile mit strichpunktieren Linien angedeutet worden ist. Die andere Bimetallelektrode 600 wird durch die Wendel 300 erhitzt. Die Bimetallelektrode 500 trägt an ihrem freien Ende das hakenförmige Kontaktglied 70 und die Bimetallelektrode 600 das ebenfalls hakenförmige Kontaktglied 80. Das Bezugszeichen 90 bezeichnet einen Halterungsdraht der Wendel 300 und das Bezugszeichen 101 einen anderen Halterungsdraht, der zur Versteifung dient und einen Halterungsdraht der Wendel 400 bildet. Das Bezugszeichen 110 bezeichnet den gemeinsamen Halterungsdraht der Bimetallelektrode 600 und der Wendel 300, das Bezugszeichen 120 den Halterungsdraht der Bimetallelektrode 500. Die Anschlußleitung 130 verbindet den Halterungsdraht 90 mit dem Kontaktstift 170, die Anschlußleitung 140 den Halterungsdraht 110 mit dem Kontaktstift 180. Die Anschlußleitung 150 verbindet den Halterungsdraht 120 mit dem Kontaktstift 190, und die Anschlußleitung 160 verbindet den Halterungsdraht 101 mit dem Kontaktstift 201. Diese Verbindungsleitungen führen durch den üblich geformten Quetschfuß 220 des Zündschalters, in welchem die Halterungsdrähte gasdicht eingeschmolzen sind. Die einzelnen Teile des Zündschalters werden miteinander mittels der Glasperlen 280 und 290 verbunden, die mit den Halterungsdrähten 230 und 240, ferner 260 und 270 in Verbindung stehen und die Wendeln 300 bzw. 400 werden auch durch die Halterungsdrähte 250 bzw. 301 festgehalten.

Die Wirkungsweise dieses Zündschalters kann ebenfalls am einfachsten erläutert werden, wenn man sich diesen Zündschalter in die an Fig. 1 der Zeichnung dargestellte Schaltung eingefügt vorstellt. Dieser Zündschalter gehört nämlich zu der in dieser Figur dargestellten Schaltanordnung und enthält den an dieser Figur dargestellten Stabilisierungswiderstand 12 in Form der Wendel 400 und den Kathodenheizvorwiderstand 13 der vorgenannten Figur in Form der Wendel 300. Der wesentliche Unterschied ist, daß die Bimetallelektrode 14 der vorgenannten Figur nebst dem Kontaktglied 15 doppelt vorhanden ist. Falls nun der Schalter 16 der obengenannten Fig. 1 geschlossen wird, fließt der Strom durch die Wendel 300 und das Kontaktglied 80 und erhitzt daher die Kathode der Leuchtröhre. Nach dem Zünden der Leuchtröhre hört die Berührung zwischen dem hakenartigen Kontaktglied 80 der Bimetallelektrode 600 und dem hakenartigen Kontaktglied 70 der Bimetallelektrode 500 auf, hiedurch wird also der Kathodenanheizstrom unterbrochen. Der Betriebsstrom der Röhre erhitzt aber nun die Wendel 400 und hiedurch die Bimetallelektrode 500, wodurch deren hakenartiges Kontaktglied 70 sich vom anderen hakenartigen Kontaktglied 80 noch weiter entfernt. Demzufolge können sich diese Kontaktglieder selbst dann nicht wieder berühren, wenn die Bimetallelektrode 600 infolge ihrer Abkühlung wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückzukehren trachtet, die sie jedoch unter Einwirkung der durch die Wendel 400 entwickelten Wärme nicht ganz erreicht. Beim Öffnen des Schalters 16 der vorerwähnten Fig. 1 hört die Erhitzung der Wendel 400 auf, die durch dieselbe erhitzte Bimetallelektrode 500 kühlt sich ab und schließt dadurch den Kathodenanheizstromkreis wieder. Sobald dies erfolgt ist, kann die Leuchtröhre durch Schließen des vorerwähnten Schalters 16 wieder gezündet werden.

Bei der an Fig. 5 der Zeichnung veranschaulichten Schaltskizze ist, wie in Fig. 1, der negative Pol der die Leuchtröhre 11 speisenden Gleichstromquelle 17 an die Kathode 18 und der positive Pol dieser Gleichstromquelle an den Schalter 16 angeschlossen. Beim Schließen des Schalters 16 fließt daher Strom zum Kontaktpaar 800 des elektromagnetischen Relais, dessen Magnetspule 900 Strom aber nur nach dem Zünden der Röhre 11 erhält. Demzufolge berühren sich jetzt noch die Kontakte des Kontaktpaares 800 und der Strom fließt durch dieselben, dem Kathodenheizvorwiderstand 13 und der Kathode 18 zum negativen Pol der Gleichstromquelle. Durch die Spule 900 und den Stabilisierungswiderstand 12 erhält aber gleichzeitig die Anode 19 der Röhre 11 Spannung, und die Röhre zündet daher sofort, nachdem die Kathode 18 auf die zur ausreichenden Emission derselben erforderliche Temperatur erhitzt worden ist. Nun fließt aber der Betriebsstrom der Röhre durch den Widerstand 12 und die Spule 900, das Relais zieht an, trennt daher die Kontakte des Kontaktpaares 800 voneinander und unterbricht hiedurch den Katho-

denheizstrom der Röhre 11 sofort. Da der Widerstand 12 eine stark positive Charakteristik aufweist, fließt beim Zünden der Röhre ein den stabilen Betriebsstrom desselben übersteigender Strom durch die Spule 900, wodurch energisches Anziehen des Relais gesichert ist. Solange der Schalter 16 geschlossen bleibt, brennt die Röhre 11, bei Öffnung dieses Schalters wird aber die Spule 900 stromlos und die Kontakte des Kontaktpaares 800 berühren einander daher nun wieder. Der Schalter 16 kann demnach sofort wieder geschlossen und hiedurch die Röhre 11 ohne jegliche Verzögerung sofort wieder gezündet werden.

In dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel sind die aus Wolframdrahtwendeln bestehenden Widerstände 13 und 12 in einem gemeinsamen, vorteilhaft mit Stickstoff, Wasserstoff oder einem Gemisch derselben gefüllten Kolben 850 eingebaut. Falls der Widerstand 12 mit der Spule 900 vereinigt bzw. durch dieselbe gebildet wird, kann zwecks ausreichender Kühlung dieser Spule der Magnetkreis des Relais nebst der Spule mit Kühlrippen oder dergleichen für natürliche Luftkühlung versehen werden.

Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß durch den Widerstand der Spule 900 des Relais keine zusätzlichen Energieverluste verursacht werden, da diese Spule derart bemessen ist, daß der zur Stabilisierung der Leuchtröhre 11 erforderliche Widerstandswert sich aus der Summe der Widerstände dieser Magnetwicklung 900 und des Stabilisierungswiderstandes 12 ergibt, da ja diese Spule mit dem Widerstand stets in Reihe geschaltet ist. Falls die Spannung der Stromquelle 17 z. B. 110 Volt beträgt und die Röhre 11 einen Energieverbrauch von 20 Watt aufweist, kann die Summe der Widerstände 12 und 900 z. B. etwa 154 Ohm betragen, womit der Betriebsstrom der Röhre 11 auf etwa 0,35 Ampere stabilisiert wird. Hierbei beträgt der betriebswarme Wert des Widerstandes 12 etwa 147 Ohm und der im kalten Zustand gemessene Widerstand der Spule 900 etwa 7 Ohm. Der Wert des Widerstandes 13 kann etwa 142 Ohm und der Widerstand des Heizkörpers der Elektrode 18 etwa 15 Ohm betragen, beide im betriebswarmen Zustand gemessen. Diese Zahlenwerte und deren Verhältnis zueinander, das bei obigem Beispiel im Anodenkreis etwa 1:20 und im Heizstromkreis etwa 1:10 beträgt, hängen aber auch von der tatsächlichen Brennspannung der Röhre 11 ab, bei der bekanntlich eine Toleranz von etwa  $\pm 10$  Volt zulässig ist, und sind deshalb der jeweils verwendeten Röhre 11 zweckmäßig entsprechend anzupassen.

Die Erfindung ist selbstverständlich keineswegs auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, da auch zahlreiche andere Ausführungsformen möglich sind und vorteilhaft sein können. So z. B. kann bei der Anordnung gemäß Fig. 2 oder 5 der Widerstand 13 aus einer Glüh-

lampe bestehen, die sofort nach dem Einschalten des Schalters 16 aufleuchtet, usw.

### PATENTANSPRÜCHE

I. Verfahren zum Zünden von gleichstromgespeisten Leuchtröhren, unter Verwendung einer die Röhre speisenden Gleichstromquelle (17), eines Schalters (16), eines Stabilisierungswiderstandes (12), der mit der Anode der Leuchtröhre in Reihe geschaltet wird, und eines zweiten Widerstandes (13), der mit der Kathode der Röhre in Reihe geschaltet wird und die Anheizstromstärke der Kathode beeinflusst, wobei die eine Stromzuführung der Kathode der Leuchtröhre unmittelbar an den negativen Pol der Gleichstromquelle (17) angeschlossen wird, während die andere Stromzuführung der Kathode unter Zwischenschaltung des die Anheizstromstärke der Kathode beeinflussenden Widerstandes (13) und die Anode der Leuchtröhre unter Zwischenschaltung des Stabilisierungswiderstandes (12) mit dem Schalter (16) verbunden wird, der andererseits an den positiven Pol der Gleichstromquelle (17) angeschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Kathodenanheizstrom selbsttätig nach erfolgter Zündung der Leuchtröhre ausgeschaltet wird, indem mit dem die Anheizstromstärke der Kathode beeinflussenden Widerstand (13) der Kontakt eines Relais in Reihe geschaltet wird, das in seiner Ruhelage den Kathoden-Anheizstromkreis geschlossen hält und unter Einwirkung des Betriebsstromes der Leuchtröhre den Kathoden-Anheizstromkreis unterbricht.

II. Zündschalter zur Durchführung des Verfahrens gemäß Patentanspruch I, gekennzeichnet durch einen luftdicht abgeschlossenen und evakuierten oder gasgefüllten Kolben (21), der mit mindestens drei Stromzuführungen (35, 36, 37) versehen ist und zwei Widerstandswendeln (23, 24) verschiedenen Widerstandes und mindestens eine Bimetallelektrode (25) enthält, die in ihrer Ruhelage mit einer der Widerstandswendeln (23) in elektrisch leitender, kontakt-schließender Verbindung steht und derart angeordnet ist, daß sie unter Einwirkung der in mindestens einer der Widerstandswendeln entwickelten Joule-Wärme diese kontaktschließende Verbindung unterbricht.

### UNTERANSPRÜCHE

1. Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, daß ein thermisches Relais mit einer Bimetallelektrode (14) verwendet wird, die mindestens durch die im Stabilisierungswiderstand (12) durch den Betriebsstrom der Leuchtröhre nach dem Zünden der Röhre entwickelte Wärme erhitzt wird.

2. Verfahren nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stabilisierungswiderstand (12) und ein thermisches Relais (14, 15) verwendet werden, die zu einer Einheit zusammengebaut sind.

3. Verfahren nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Stabilisierungswiderstand (12) wie der Kathodenanheizwiderstand (13)

mit dem thermischen Relais (14, 15) zu einer Einheit zusammengebaut sind.

4. Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektromagnetisches Relais (800, 900) verwendet wird, das sowohl mit dem die Anheizstromstärke der Kathode der Leuchtröhre beeinflussenden Widerstand (13) wie mit dem Stabilisierungswiderstand (12) in Reihe geschaltet wird, und dessen Kontaktpaar (800) in der stromlosen Ruhelage des Relais den Kathodenanheizstromkreis geschlossen hält, denselben aber infolge der elektromagnetischen Wirkung des nach dem Zünden durch die Leuchtröhre fließenden Betriebsstromes öffnet.

5. Verfahren nach Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Relais mit einer gekühlten Magnetspule verwendet wird, die den Stabilisierungswiderstand bildet.

6. Verfahren nach Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei als Wolframdrahtwendeln (23, 24) ausgebildete Widerstände verwendet werden, die in einem mit Stickstoff und/oder Wasserstoff gefüllten, gemeinsamen Kolben (21) angeordnet sind.

7. Zündschalter nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, daß das ortsfeste Ende der Bimetallelektrode (25) nebst dem einen Ende der mit der Bimetallelektrode keinen Kontakt schließenden Widerstandswendel (24) an eine der Stromzuführungen (36) und das andere Ende derselben Wendel (24) an eine andere Stromzuführung (35) angeschlossen ist, während eine dritte Stromzuführung (37) an die mit der Bimetallelektrode einen Kontakt schließende Wendel (23), und zwar an das zum Kontaktschließen dienenden Ende entgegengesetzte Ende dieser Wendel, angeschlossen ist.

8. Zündschalter nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Ende beider Widerstandswendeln (23, 24) an eine gemeinsame Stromzuführung (37), das andere Ende der mit der Bimetallelektrode (25) keinen Kontakt schließenden Wendel (24) an eine zweite Stromzuführung (35) und das ortsfeste Ende der Bimetallelektrode (25) an eine dritte Stromzuführung (36) angeschlossen sind.

9. Zündschalter nach Patentanspruch II, gekennzeichnet durch vier Stromzuführungen, von denen je eine an je ein Ende der mit der Bimetallelektrode (25) keinen Kontakt schließenden Widerstandswendel (23), die dritte Stromzuführung an das ortsfeste Ende der Bimetallelektrode (25), und die vierte Stromzuführung an dasjenige Ende der anderen Widerstandswendel (24) angeschlossen ist, welches mit der Bimetallelektrode (25) nicht in kontaktschließende Berührung gelangen kann.

10. Zündschalter nach Patentanspruch II, gekennzeichnet durch ein am beweglichen Ende der Bimetallelektrode (25) angeordnetes, hakenartig ausgebildetes Kontaktschlußglied (26).

11. Zündschalter nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, daß seine zwischen den zwei Widerstandswendeln (23, 24) angeordnete Bimetallelektrode (25) sich unter Einwirkung der Wärme ge-

gen die mit ihr in der Ruhelage in elektrisch leitender, kontaktschließender Verbindung befindliche Wendel (23) hin bewegt.

12. Zündschalter nach den Unteransprüchen 10  
s und 11, gekennzeichnet durch eine solche Anordnung des an dem beweglichen Ende der Bimetallelektrode (25) befindlichen hakenartigen Gliedes (26), daß dasselbe in der Ruhelage des Zündschalters einen Träger (27) der einen Widerstandswendel an der zur  
10 Bimetallelektrode entgegengesetzt liegenden Seite dieses Trägers berührt.

13. Zündschalter nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, daß ihr Kolben (21) als Füllgas Stickstoff enthält.

14. Zündschalter nach Patentanspruch II, da-  
durch gekennzeichnet, daß derselbe zwei Bimetall-  
elektroden (500, 600) enthält, die derart angeordnet  
sind, daß jede derselben vorwiegend nur durch eine  
der Widerstandswendeln (300, 400) erhitzt wird, und  
daß sich die freien, mit je einem Kontaktglied (70, 80)  
versehenen Enden der Bimetallelektroden anläß-  
lich ihrer Erwärmung voneinander entfernen.

Egyesült Izzólámpa és Villamossági  
Részvénytársaság

Vertreter: Kirchhofer, Ryffel & Co., Zürich

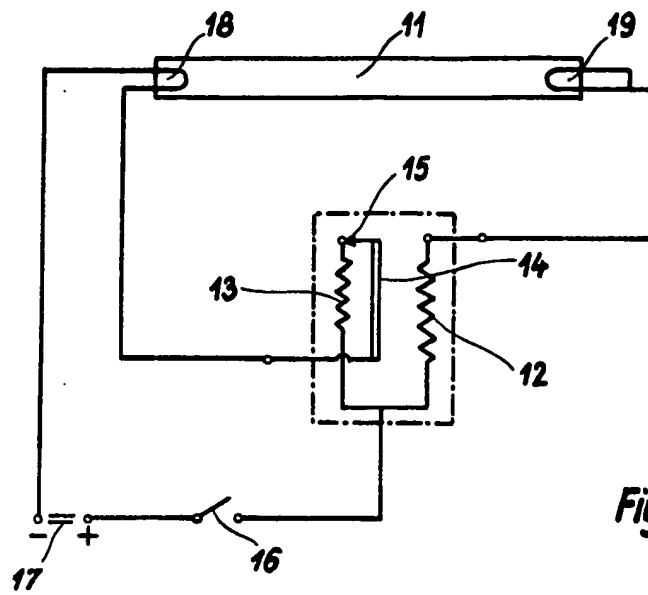


Fig. 1

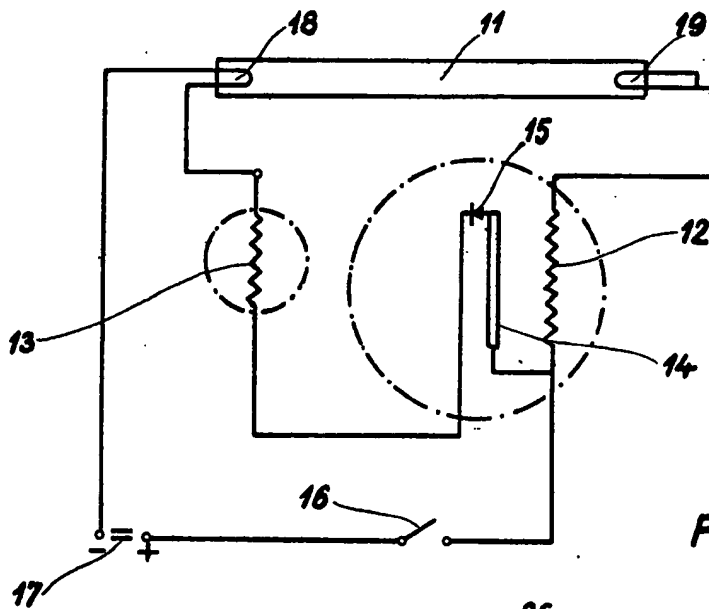


Fig. 2

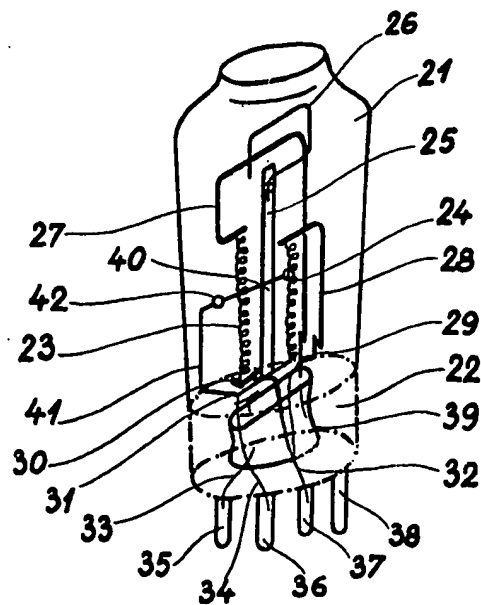
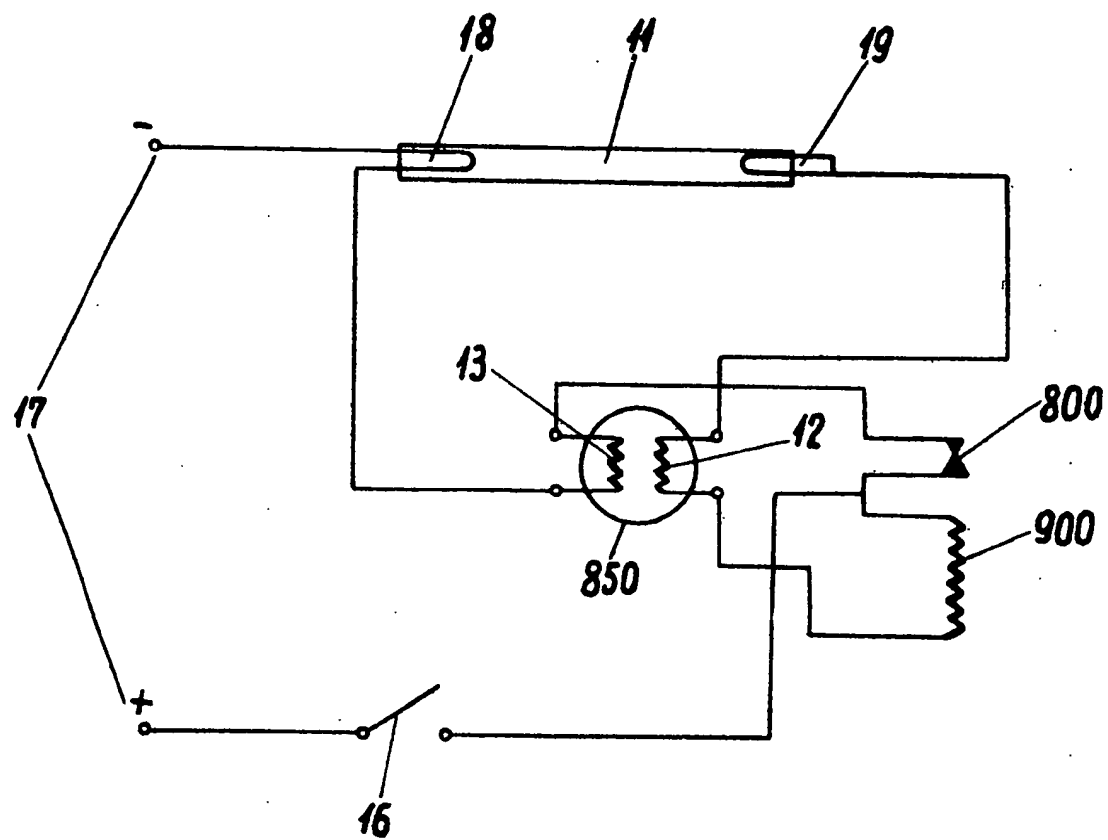


Fig. 3





**Fig.4**



**Fig.5**